Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(ВлГУ)

Кафедра физики и прикладной математики

Переаттестация

по дисциплине: «Архитектура компьютеров»

на тему: «Многоядерные системы»

Выполнил:

студент группы ИТу-120

Оломуцкий М.А.

Проверил:

Касьянов А.А.

Владимир 2021

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc59012628)

[1 Микропроцессоры 4](#_Toc59012629)

[2 Двухядерность процессоров архитектура 7](#_Toc59012630)

[2 Идея построения многоядерных микропроцессоров 10](#_Toc59012630)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 11](#_Toc59012634)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 12](#_Toc59012635)

# **ВВЕДЕНИЕ**

Многоядерность - история и перспективы

Идея перехода на многоядерные процессоры стала овладевать умами масс специалистов в области ИТ совсем недавно, примерно начиная с 2005 года, но на самом деле она далеко не так нова. Еще в далекие 60-е годы преимущества нескольких процессорных ядер перед одним обосновал Сеймур Крей, затем он реализовал свой замысел в суперкомпьютере CDC 6600. Но в силу консервативности взглядов проектировщиков, вызванных технологическими ограничениями (например, компьютерные платы собирались навесным монтажом из триодов, конденсаторов, сопротивлений и прочих дискретных компонентов), дальнейшего развития этот подход к проектированию центрального процессорного устройства не получил.

Существует два подхода к увеличению производительности процессора. Первый - увеличение тактовой частоты процессора, второй – увеличение количества инструкций программного кода, выполняемых за один такт процессора. Увеличение тактовой частоты не может быть бесконечным и определяется технологией изготовления процессора. При этом рост производительности не является прямо пропорциональным росту тактовой частоты, то есть наблюдается тенденция насыщаемости, когда дальнейшее увеличение тактовой частоты становится нерентабельным. Разработка более совершенных архитектур процессоров, содержащих большее число функциональных исполнительных устройств, с целью повышения количества команд, одновременно исполняемых за один такт, — традиционный альтернативный росту тактовой частоты путь повышения производительности. Но такие разработки очень сложны и дороги. Сложность разработки возрастает с ростом сложности логики экспоненциально. Можно сказать, что идея построения многоядерных микропроцессоров это был путь к развитию ЭВМ.

Если рассматривать историю развития начиная с самых первых центральных процессоров (i8086), то, безусловно, то, что повышение производительности достигалось путем повышения тактовой частоты. Но любая технология имеет свой технологический предел. Ведь при повышении рабочей частоты тепловыделение процессоров растет до очень больших значений. В этой ситуации уже не помогает ни активное теплоотведение, ни применение сверх тонких транзисторов.

Так как процессоростроение не стоит на месте, выход из этой ситуации был конечно же найден – многоядерность. Многоядерность – это расположение на одном кристалле нескольких ядер, т.е. как бы два процессора в одном. Когда появились первые такие процессоры в компьютерных кругах были многочисленные споры о целесообразности такой технологии.

# 1 **Микропроцессоры**

Многоядерность по сути похожа на использование в одном ПК нескольких процессоров. Отличие только в том, что при расположении на одном кристалле они не являются полностью независимыми. При работе на обычном программном обеспечении плюсом многоядерного процессора

будет возможность одновременного запуска двух ресурсоемких приложений без потери производительности. А вот сделать одну и туже задачу, но значительно быстрее не получится. Т.е. получается что многоядерный процессор на обычном ПО будет работать практически как обычный процессор, только сможет выполнять одновременно несколько «тяжелых» приложений. Выход из этой ситуации напрашивается сам – разработать новое программное обеспечение специально для многоядерных процессоров. Такой процесс называется распараллеливание процессов. Как оказалось на практике некоторые задачи легко распараллелить. Это задачи кодирования видео и аудио данных. В процессе кодирования такой информации лежит набор однотипных потоков, и сделать так, чтобы они выполнялись одновременно довольно просто. В задачах кодирования выигрыш многоядерных процессоров перед одноядерными по производительности зависит от количества ядер: два ядра – в два раза быстрее, четыре – в четыре раза и т.д. Но к сожаленью большую часть других задач распараллелить намного сложнее. В подавляющем большинстве случаев необходима полная переработка программного кода.

Intel сегодня предпочитает создавать SMP-системы; AMD, IBM и Sun - те или иные варианты NUMA. Основная "область применения" кластеров - суперкомпьютеры.

Идея многоядерного процессора выглядит на первый взгляд совершенно простой: просто упаковываем два-три (ну или сколько там влезет)

процессора в один корпус - и компьютер получает возможность исполнять несколько программных потоков одновременно. Вроде бы бесхитростная

стратегия… но конкретные её реализации в недавно вышедших настольных процессорах AMD и Intel заметно различаются. Различаются настолько, что

сугубо "количественные" мелочи в конечном итоге переходят в качественные различия между процессорами этих двух компаний.

# 2 **Двухядерность процессоров архитектура**

Двухядерность процессоров включает такие понятия, как наличие логических и физических ядер: например двухядерный процессор Intel Core Duo состоит из одного физического ядра, которое в свою очередь разделено на два логических. Процессор Intel Core 2 Quad состоит из четырёх физических ядер, что существенно влияет на скорость его работы.

10 сентября 2007 года были выпущены в продажу нативные (в виде одного кристалла) четырёхьядерные процессоры для серверов AMD Quad-Core Opteron, имевшие в процессе разработки кодовое название AMD Opteron Barcelona.[1] 19 ноября 2007 года вышел в продажу четырёхьядерный процессор для домашних компьютеров AMD Quad-Core Phenom.[2] Эти процессоры реализуют новую микроархитектуру K8L (K10).

27 сентября 2006 года Intel продемонстрировала прототип 80-ядерного процессора. Предполагается, что массовое производство подобных процессоров станет возможно не раньше перехода на 32-нанометровый техпроцесс, а это в свою очередь ожидается к 2010 году.

На данный момент массово доступны двух- и четырехядерные процессоры, в частности Intel Core 2 Duo на 65-нм ядре Conroe (позднее на 45-нм ядре

Wolfdale) и Athlon 64 X2 на базе микроархитектуры K8. В ноябре 2006 года вышел первый четырёхъядерный процессор Intel Core 2 Quad на ядре Kentsfield, представляющий собой сборку из двух кристаллов Conroe в одном корпусе. Потомком этого процессора стал Intel Core 2 Quad на ядре Yorkfield (45 нм), архитектурно схожем с Kentsfield но имеющем больший обьем кэша и рабочие частоты.

Архитектура процессоров достигла достаточно высокой сложности, поэтому

переход к многоядерным процессорам становится основным направлением повышения производительности вычислительных систем.

Компания AMD пошла по собственному пути, изготовляя четырехядерные процессоры единым кристаллом (в отличие от Intel, процессоры которой представляют собой фактически склейку двух двухядерных кристаллов). Несмотря на всю прогрессивность подобного подхода первый «четырёхядерник» фирмы, получивший название AMD Phenom X4, получился не слишком удачным. Его отставание от современных ему процессоров конкурента составляло от 5 до 30 и более процентов в зависимости от модели и конкретных задач.

На настоящий момент (1-2 квартал 2009 года) обе компании обновили свои линейки четырёхядерных процессоров. Intel представила семейство Core i7, состоящее из трех моделей, работающих на разных частотах. Основными изюминками данного процессора является использование трехканального контроллера памяти (типа DDR-3) и технологии эмулирования восьми ядер

(полезно для некоторых специфических задач). Кроме того, благодаря общей оптимизации архитектуры удалось значительно повысить

производительность процессора во многих типах задач. Слабой стороной платформы, использующей Core i7 является её чрезмерная стоимость, так как для установки данного процессора необходима дорогая материнская плата на чипсете Intel-X58 и трехканальный набор памяти типа DDR3, также имеющий на данный момент высокую стоимость.[2]

Компания AMD в свою очередь представила линейку процессоров Phenom II X4. При её разработке компания учла свои ошибки: был увеличен объем кэша (явно недостаточный у первого «Фенома»), а производство процессора было переведено на 45 нм техпроцесс, позволивший снизить тепловыделение и значительно повысить рабочие частоты. В целом AMD Phenom II X4 по производительности стоит вровень с процессорами Intel предыдущего поколения (ядро Yorkfield) и весьма значительно отстает от Intel Core i7.

Однако, принимая во внимание умеренную стоимость платформы на базе этого процессора, его рыночные перспективы выглядят куда более радужно чем у предшественника.

Существует два подхода к увеличению производительности

процессора. Первый - увеличение тактовой частоты процессора, второй – увеличение количества инструкций программного кода, выполняемых за один такт процессора. Увеличение тактовой частоты не может быть бесконечным и определяется технологией изготовления процессора. При этом рост производительности не является прямо пропорциональным росту тактовой частоты, то есть наблюдается тенденция насыщаемости, когда дальнейшее увеличение тактовой частоты становится нерентабельным. Разработка более совершенных архитектур процессоров, содержащих большее число функциональных исполнительных устройств, с целью повышения количества команд, одновременно исполняемых за один такт, — традиционный альтернативный росту тактовой частоты путь повышения производительности. Но такие разработки очень сложны и дороги. Сложность разработки возрастает с ростом сложности логики экспоненциально.

# 3 **Идея построения многоядерных микропроцессоров**

Можно сказать, что идея построения многоядерных микропроцессоров является развитием идеи кластеров, но в данном случае дублируется целиком процессорное ядро. Другим предшественником многоядерного подхода можно считать технологию Intel - HyperThreading, где также есть небольшое дублирование аппаратуры и использование двух потоков инструкций, использующих общее ядро.

Многоядерный процессор имеет два или больше "исполнительных ядер". Операционная система рассматривает каждое из исполнительных ядер, как дискретный процессор со всеми необходимыми вычислительными ресурсами. Поэтому многоядерная архитектура процессора, при поддержке соответствующего Программного обеспечения, осуществляет полностью параллельное выполнение нескольких программных потоков.[3]

К 2006 году все ведущие разработчики микропроцессоров создали двуядерные процессоры. Переход к многоядерным процессорам

становится основным направлением повышения производительности вычислительных систем. В связи с этим, знание основ функционирования

вычислительных систем на многоядерных процессорах является актуальным.

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С появлением многоядерных процессоров открывается новая эра "настольных вычислений". Новые технологии позволяют работать в многозадачных средах с одновременным выполнением нескольких активных и фоновых приложений, повысить эффективность и снизить энергопотребление при одновременном запуске множества   приложений, увеличить количество пользователей, работающих одновременно на одном ПК.

Многоядерные процессоры обеспечивают более высокую производительность для потоковых приложений.

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Микропроцессоры [Электронный ресурс] – URL: https://ciberforum/hardware/index.html (дата обращения: 10.05.2021).
2. Многоядерность, Параллелизм, Виртуализация [Электронный ресурс] – URL: https://poisk-ru.ru/s42972t18.html (дата обращения: 10. 05.2021).
3. Многоядерная архитектура [Электронный ресурс] – URL: https://studbooks.net/1389366/bzhd/micro.html (дата обращения: 11. 05.2021).